

REC'D 27 JAN 2005

WIPO Europäisches PCT  
Patentamt



European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

IB/2003/050204

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-  
gen stimmen mit der  
ursprünglich eingereichten  
Fassung der auf dem näch-  
sten Blatt bezeichneten  
europäischen Patentanmel-  
dung überein.

The attached documents  
are exact copies of the  
European patent application  
described on the following  
page, as originally filed.

Les documents fixés à  
cette attestation sont  
conformes à la version  
initialement déposée de  
la demande de brevet  
européen spécifiée à la  
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

04100313.8 ✓

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

R C van Dijk





Anmeldung Nr:  
Application no.: 04100313.8 ✓  
Demande no:

Anmeldetag:  
Date of filing: 29.01.04 ✓  
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Philips Intellectual Property & Standards  
GmbH  
Steindamm 94  
20099 Hamburg  
ALLEMAGNE  
Koninklijke Philips Electronics N.V.  
Groenewoudseweg 1  
5621 BA Eindhoven  
PAYS-BAS

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:  
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.  
If no title is shown please refer to the description.  
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

Sicherheitssystem, insbesondere in einem Kraftfahrzeug

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)  
revendiquée(s)  
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/  
Classification internationale des brevets:

G07C9/00

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of  
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL  
PT RO SE SI SK TR LI



## BESCHREIBUNG

Sicherheitssystem, insbesondere in einem Kraftfahrzeug

- 5 Die Erfindung betrifft ein Sicherheitssystem, insbesondere in einem Kraftfahrzeug, mit einem Sender, der ein Signal in Form eines elektromagnetischen Feldes aussendet, und einem transportablen Empfänger, der das Signal empfängt und ein entsprechendes Antwortsignal an einen weiteren Empfänger zurücksendet.
- 10 Aus der Praxis insbesondere in der Kraftfahrzeugtechnik sind dem Fachmann die unterschiedlichsten Sicherheitssysteme bekannt und geläufig. Sie bestehen im Wesentlichen aus einem im Kraftfahrzeug eingebauten Sender, der einen elektromagnetischen Impuls oder ein Signal aussendet. Üblicherweise wird das Signal von dem Sender im Dauer-
- 15 Empfänger empfangen, wobei der Nutzer des Kraftfahrzeugs den Empfänger beim Verlassen des Kraftfahrzeugs mit sich führt. Das Signal ist vorzugsweise mit einer fahrzeugspezifischen Kodierung versehen, so dass der Empfänger nur auf dieses bestimmte Signal reagiert. Der Sender verfügt nur über eine gewisse Reichweite, so dass das Sicherheitssystem erst bei Annäherung des Nutzers mit dem Empfänger unter einen
- 20 Maximalabstand an das Kraftfahrzeug arbeitet. Stimmt das empfangene Signal mit dem im transportablen Empfänger hinterlegten Kode überein so wird ein entsprechender Antwortimpuls oder ein Antwortsignal von einem dem transportablen Empfänger zugeordneten Sender ausgestrahlt und von einem weiteren stationären Empfänger im Kraftfahrzeug empfangen. Daraufhin wird z. B. von einer zentralen Steuereinheit im Kraft-
- 25 fahrzeug zur Steuerung aller wesentlichen Funktionen eine Zentralverriegelung entriegelt, um dem berechtigten Nutzer das Einsteigen in das Kraftfahrzeug zu ermöglichen. Die transportable Einheit aus Empfänger/Sender wird auch als "Transponder" oder "Badge" bezeichnet.

Ein Missbrauch eines Kraftfahrzeugs, das mit einem derartigen Sicherheitssystem geschützt ist, ist dennoch möglich. Hierzu kann ein Dieb 1, der sich in unmittelbarer Nähe in Reichweite des Senders im Kraftfahrzeug aufhält, das mit einem geeigneten Empfänger empfangene Signal an einen Dieb 2 weiterleiten, der dem Nutzer nach dem Verlassen des Kraftfahrzeugs gefolgt ist. Der Dieb 2 imitiert mit diesem weitergeleiteten Signal das Kraftfahrzeug, so dass der vom Nutzer mitgeführte Empfänger/Sender entsprechend ein Antwortsignal abgibt, das vom Dieb 2 wiederum an Dieb 1 zurückgeleitet wird und dieser somit unbefugt Zugang zum Kraftfahrzeug erhalten kann. Die Abgabe des Antwortsignals vom transportablen Empfänger/Sender bleibt in der Regel vom Nutzer unbemerkt. Um dieses Problem zu lösen gibt es im Stand der Technik mehrere Vorschläge.

Die EP 1 271 420 A2 offenbart ein Sicherheitssystem, bei dem mit einer Uhr die Zeit zwischen dem Aussenden des Signals vom Sender im Kraftfahrzeug bis zum Empfang eines entsprechenden Antwortsignals gemessen wird. Der Zugang wird nur dann gewährt, wenn eine festlegbare zeitliche Obergrenze für das Antwortsignal nicht überschritten ist, d. h. dass sich der transportable Empfänger und damit der Nutzer in unmittelbarer Nähe des Kraftfahrzeugs befinden muss. Somit ist die vorstehend beschriebene Signalweiterleitung unterbunden jedoch kann das Signal des Senders und das entsprechende Antwortsignal dennoch imitiert werden.

Die EP 1 147 953 A2 beschreibt ein Sicherheitssystem, bei dem der Zugang zum Kraftfahrzeug nur dann gewährt wird, wenn das vom transportablen Empfänger empfangene Signal eine Mindeststärke aufweist, d. h., dass sich der Nutzer nahe beim Kraftfahrzeug aufhalten muss. Auch hier ist eine Nachahmung der verschiedenen Signale durch eine unberechtigte Person nicht ausgeschlossen.

Die US 6,323,566 B1 offenbart ein Sicherheitssystem, bei dem der Sender im Kraftfahrzeug ein Signal mit Radiofrequenz (RF) ausstrahlt und der transportable Empfänger/Sender daraufhin ein niederfrequentes Signal (LF) zurücksendet, wobei eine Zwei-

Wege-Kommunikation auf der LF-Frequenz erfolgt. Eine Vorkehrung gegen eine unberechtigte Nutzung durch Dritte ist hier nicht vorgesehen.

Die WO 02/095690 A1 beschreibt ein Sicherheitssystem mit einem kurzreichweitigen  
5 LF-Sender (bis zu 1m) im Kraftfahrzeug und einem transportablen Empfänger/Sender,  
der ein langreichweitiges RF-Signal (bis zu 30m) zurücksendet. Zusätzlich findet eine  
Zwei-Wege-Kommunikation mit einer RF-Frequenz statt. Hierzu sind im Kraftfahrzeug  
mehrere unterschiedliche Antennen angeordnet. Aufgrund der kurzen Reichweite des  
LF-Signals ist sichergestellt, dass sich der Nutzer in unmittelbarer Nähe des Kraft-  
10 fahrzeugs befinden muss. Der Nutzer bzw. sein transportabler Empfänger/Sender kann  
allerdings imitiert werden.

Die US 6,522,241 B1 offenbart ein Sicherheitssystem mit wenigstens zwei Antennen im  
Kraftfahrzeug, die einen sich gegenseitig überlappenden Sende-/Empfangsbereich  
15 aufweisen. Eine Autorisierung zur Nutzung wird nur dann gewährt, wenn die beiden  
Antennen gleichzeitig ein Signal eines transportablen Senders empfangen, der sich  
bereits im Überlappungsbereich beider Antennen im Kraftfahrzeug befindet. Der Nutzer  
muss sich also bereits im Inneren des Kraftfahrzeugs befinden. Somit ist das Verhindern  
des tatsächlichen Zugangs durch Unberechtigte nicht möglich.

20 Als nachteilig bei den bekannten Sicherheitssystemen ist es anzusehen, dass diese in  
vorstehend beschriebener Weise von einer oder mehreren unberechtigten Personen  
überlistet werden können, in dem die elektromagnetischen Signale mit geeigneten  
Sendern/Empfängern imitiert werden. Die von einem Sender im Kraftfahrzeug  
25 ausgehenden Signale können in einfacher und bekannter Weise nachgeahmt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitssystem der eingangs  
genannten Art zu schaffen, wobei der transportable Empfänger zuverlässig erkennen  
kann, ob die von ihm empfangenen elektromagnetischen Signale tatsächlich von den  
30 zugehörigen Sendern z. B. in einem Kraftfahrzeug abgegeben wurden. Diese Aufgabe  
wird durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Der Kerngedanke der Erfindung besteht darin, dass nicht nur das vom stationären Sender im Kraftfahrzeug ausgehende elektromagnetische Signal vom transportablen Empfänger empfangen und z. B. auf einen Kode hin analysiert wird sondern auch der Gradient des elektromagnetischen Feldes erfasst wird. Das bedeutet, dass auch die

5 räumliche und/oder zeitliche Änderung des elektromagnetischen Feldes vom transportablen Empfänger registriert und eine Nutzung des Kraftfahrzeugs nur dann autorisiert bzw. ein entsprechendes Antwortsignal abgegeben wird, wenn der vom transportablen Empfänger ausgemessene Gradient festlegbaren Bedingungen entspricht. Dazu wird von einem oder mehreren stationären Sendern im Kraftfahrzeug ein

10 elektromagnetisches Signal mit einer bestimmten Feldverteilung ausgesandt, wobei der räumliche Gradient z. B. durch die Position der Sender bzw. Sendeantennen am oder im Kraftfahrzeug festlegbar ist. Auch ist es möglich, dass mehrere Antennen mit jeweils unterschiedlichen Abstrahlcharakteristiken verwendet werden, um durch die Überlagerung ihrer elektromagnetischen Felder eine spezifische Feldverteilung zu

15 erhalten. Entsprechende elektronische Komponenten und Schaltungen zur Ausmessung eines räumlichen und/oder zeitlichen Gradienten eines elektromagnetischen Feldes sind dem Fachmann bekannt und ein transportabler Empfänger kann mit geeigneten Empfangseinrichtungen und einer entsprechenden Elektronik zur Signalverarbeitung ausgestattet werden.

20

Der Vorteil der Erfindung besteht darin, dass eine Imitation des von dem oder den stationären Sendern im Kraftfahrzeug ausgehenden elektromagnetischen Feldes bei geeigneter Gradientenwahl durch eine unberechtigte Person alleine nicht durchführbar ist bzw. einen derart hohen Aufwand erfordert, dass dies auf jeden Fall die

25 Aufmerksamkeit von Dritten erregen würde. Somit ist es nicht mehr möglich, ein imitiertes Signal an einen vom Nutzer des Sicherheitssystems mitgeführten Empfänger zu übermitteln während sich der Nutzer weit von seinem Kraftfahrzeug entfernt hat.

Es versteht sich, dass das Sicherheitssystem als Zugangskontrolle für beliebige

30 Verwendungen einsetzbar ist, bei denen ein Zugang nur dann autorisiert werden soll,



wenn von einem Nutzer ein Empfänger/Sender mit der richtigen Kodierung mitgeführt wird. Vorzugsweise wird das Sicherheitssystem in der Kraftfahrzeugtechnik verwendet.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

5

Durch die im Anspruch 2 angegebene Ausgestaltung des Gradienten ist gewährleistet, dass der Gradient in einfacher Weise von einem transportablen Empfänger ausgemessen werden kann. Das Ausmessen erfolgt während der Annäherung des Nutzers mit dem von ihm mitgeführten transportablen Empfänger an das Kraftfahrzeug mit dem

10 stationären Sender. Dabei kann der Gradient durch die gewählte Anordnung eines oder mehrerer Sender in beliebiger Weise festgelegt werden. Insbesondere ist vorgeschlagen, dass das elektromagnetische Feld zumindest im Nahbereich um das Kraftfahrzeug herum bzw. im Bereich einer Fahrertür im wesentlichen homogen ist und sein räumlicher Gradient im wesentlichen Null ist. Ein von einem vorstehend beschriebenen

15 Dieb 2 mitgeführter Sender, der ein Signal des stationären Senders imitieren soll, strahlt lediglich ein elektromagnetisches Feld nach Art einer Punktquelle ab, das einen bekannten räumlichen Gradienten aufweist, der in jedem Punkt des Raums von Null verschieden ist. Dies kann von dem transportablen Sender festgestellt werden. Daher kann der Dieb 2 ein elektromagnetisches Feld, das z. B. von mehreren voneinander

20 beabstandeten Sendern am Kraftfahrzeug mit einem bestimmten Gradienten erzeugt wird, nicht nachahmen. Somit kann der transportable vom Nutzer mitgeführte Empfänger/Sender nicht dazu veranlasst werden, das gewünschte Antwortsignal abzugeben. Es wäre zwar theoretisch möglich, dass der Dieb 1 am Kraftfahrzeug die herrschende Feldverteilung exakt ausmisst. Dies ist aber mit erheblichem Aufwand

25 verbunden und würde den Verdacht eines aufmerksamen Passanten erregen. Zudem müssten sich bei z. B. zwei stationären Sendern im Kraftfahrzeug zwei Diebe 2 dem Nutzer des Kraftfahrzeugs mit exakt demselben gleichbleibenden Abstand wie die Sender zueinander nähern, während er weit von seinem Kraftfahrzeug entfernt ist. Dies ist ebenfalls nicht unauffällig durchführbar.

30

Mit der im Anspruch 3 angegebenen Maßnahme ist erreicht, dass das von mehreren stationären Sendern am oder im Kraftfahrzeug erzeugte elektromagnetische Feld nicht von einem einzigen Sender nachahmbar ist. Durch die Anordnung von zwei Sendern, z. B. einer im Front- und der andere im Heckbereich des Kraftfahrzeugs, kann eine Feld-  
5 verteilung erzielt werden, die zumindest im Bereich der Fahrertür des Kraftfahrzeugs, bei der üblicherweise der Nutzer einsteigt, homogen ist. Diese Homogenität bzw. der im Wesentlichen nicht vorhandene räumliche Gradient kann vom transportablen Empfänger bei der Annäherung an das Kraftfahrzeug festgestellt und erst dann ein entsprechendes Antwortsignal an einen Empfänger im Kraftfahrzeug übermittelt  
10 werden.

Zur Autorisierung des Zugangs zum Kraftfahrzeug kann ebenso ein zeitlicher Gradient verwendet werden, wie im Anspruch 4 angegeben. Dabei können entweder ein oder mehrere stationäre Sender z. B. jeweils verschiedene Signale oder Signalfolgen  
15 abgeben, deren zeitlicher Verlauf von dem transportablen Sender mit hierzu geeigneten und an sich bekannten Mitteln erfasst und verarbeitet wird. Es ist vorgeschlagen, dass z. B. zwei Sender in alternierender Weise Signale abgeben, die vom transportablen Sender empfangen werden, wobei der Empfänger die unterschiedlichen zeitlichen Gradienten der Signale registriert und aufgrund der unterschiedlichen Standorte der Sender im  
20 Kraftfahrzeug ihre jeweils unterschiedlichen räumlichen Gradienten. Derartige Signale können ebenfalls nicht von einem einzigen von einem Dieb 2 mitgeführten Sender imitiert werden.

Vorzugsweise senden die mehreren stationären Sender jeweils unterschiedliche Signale  
25 oder Signalfolgen aus, wie im Anspruch 5 angegeben, um eine Nachahmung der Signale durch einen einzigen Sender unmöglich zu machen. Dabei können die Signale gesteuert von einer zentralen Steuereinheit einander zeitlich überlappend und/oder zeitlich voneinander getrennt abgegeben werden. Der transportable Empfänger ist derart ausgelegt, dass er die eingehenden Signale verarbeiten und den richtigen vorher festgelegten zeit-  
30 lichen Ablauf der jeweiligen Signale feststellen kann, um daraufhin ein entsprechendes Antwortsignal an einen Empfänger im Kraftfahrzeug zurückzuleiten.

Gemäß der im Anspruch 6 angegebenen Weiterbildung kann der transportable Empfänger den oder die stationären Sender lokalisieren. Empfänger mit zugehörigen elektronischen Auswertemitteln zum Lokalisieren des Standorts einer Signalquelle sind dem Fachmann bekannt. Vorzugsweise verfügt er über eine oder mehrere Richtantennen, wie in Anspruch 7 gekennzeichnet, mit denen in Verbindung mit der bekannten Abstrahlcharakteristik der stationären Sender und dem ermittelten Feldgradienten der Standort der Sender im Kraftfahrzeug bei Annäherung feststellbar ist. Z. B. kann eine Autorisierung zum Zugang nur dann gegeben werden, wenn vom transportablen Empfänger festgestellt wird, dass sich zwei Sender in einem bestimmten Abstand zueinander befinden, wobei dieser Abstand durch die Positionen der Sender am oder im Kraftfahrzeug vorgegeben ist.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: in einer schematischen Draufsicht ein Kraftfahrzeug und eine Person mit den jeweils ausgestrahlten elektromagnetischen Feldern, und

Fig. 2: in einer schematischen Draufsicht ein Kraftfahrzeug mit zwei Sendern.

20

Bei dem in Figur 1 auf der linken Seite dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um ein Kraftfahrzeug 10 mit einem Sicherheitssystem. Dabei sind in dem Kraftfahrzeug 10 mindestens zwei oder mehr Sender derart angeordnet, dass sie gemeinsam ein elektromagnetisches Feld 11 erzeugen, das zumindest im Bereich der Fahrertür, durch die ein Nutzer des Kraftfahrzeugs 10 ein- und aussteigt, im Wesentlichen homogen ist. Dies ist durch die in diesem Bereich parallel zueinander verlaufenden Feldlinien des elektromagnetischen Feldes 11 verdeutlicht.

Diese Homogenität bzw. den entsprechenden räumlichen und/oder zeitlichen Gradienten des Feldes 11, der in diesem Bereich im Wesentlichen Null beträgt, kann von einem transportablen Empfänger 12, der von einem Nutzer des Kraftfahrzeugs 10

30

mitgeführt wird, in an sich bekannter Weise ausgemessen werden. Nur wenn von dem Empfänger 12 ein entsprechender Verlauf der Feldlinien des Feldes 11 festgestellt wird, wird vom Empfänger 12 ein Antwortsignal an einen weiteren Empfänger im Kraftfahrzeug 10 zurückgeleitet und der Zugang autorisiert.

5

Ein von einem einzelnen Sender erzeugtes elektromagnetisches Feld 14 ist im rechten Teil der Figur 1 dargestellt. Ein solches Feld 14 würde von einer unberechtigten Person 13 mit einem transportablen Sender erzeugt werden, wenn die Person 13 versucht, den Empfänger 12 zur Abgabe des vorstehend beschriebenen Antwortsignals zu überlisten. Das elektromagnetische Feld 14 entspricht einer Punktquelle und weist insbesondere an jedem Punkt des Raumes einen von Null verschiedenen Gradienten auf, der vom Empfänger 12 gemessen werden kann.

Bei der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform ist das Kraftfahrzeug 10 mit zwei Sendern im Front- und Heckbereich versehen, die jeweils ein elektromagnetisches Feld 14 nach Art einer Punktquelle erzeugen. In diesem Fall kann der transportable Empfänger 12 bei einer Annäherung des Nutzers an das Kraftfahrzeug 10 die beiden Sender z. B. mit Hilfe einer Richtantenne und unter Zugrundelegung der Abstrahlcharakteristik und des am Ort des Empfängers 12 gemessenen räumlichen Gradienten lokalisieren. Wird das Vorhandensein der beiden Sender in einem vorherbestimmten Abstand zueinander vom Empfänger 12 festgestellt gibt er das entsprechende Antwortsignal ab.

Zusätzlich kann in den von den Sendern abgegebenen Signalen eine beliebige individuelle Kodierung enthalten sein bzw. zwei oder mehr Sender geben ihre Signale jeweils in bestimmten zeitlichen Abfolgen ab.

25

BEZUGSZEICHENLISTE

|    |    |                                      |
|----|----|--------------------------------------|
|    | 10 | Kraftfahrzeug                        |
| 5  | 11 | homogenes elektromagnetisches Feld   |
|    | 12 | transportabler Empfänger             |
|    | 13 | unberechtigte Person                 |
|    | 14 | inhomogenes elektromagnetisches Feld |
| 10 |    |                                      |



PATENTANSPRÜCHE

1. Sicherheitssystem, insbesondere in einem Kraftfahrzeug (10), mit einem Sender, der ein Signal in Form eines elektromagnetischen Feldes (11, 14) aussendet, und einem transportablen Empfänger (12), der das Signal empfängt und ein entsprechendes Antwortsignal an einen weiteren Empfänger zurücksendet,
- 5 dadurch gekennzeichnet,  
dass mit dem Empfänger (12) ein Gradient des elektromagnetischen Feldes (11, 14) erfassbar ist.
2. Sicherheitssystem nach Anspruch 1,
- 10 dadurch gekennzeichnet,  
dass ein räumlicher Gradient erfassbar ist, insbesondere ein homogenes elektromagnetisches Feld (11).
3. Sicherheitssystem nach Anspruch 1 oder 2,
- 15 dadurch gekennzeichnet,  
dass mehrere Sender vorgesehen sind.
4. Sicherheitssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,
- 20 dass ein zeitlicher Gradient erfassbar ist.
5. Sicherheitssystem nach einem der Ansprüche 3 oder 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Sender jeweils unterschiedliche Signale aussenden.

6. Sicherheitssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,

dass mit dem Empfänger (12) ein oder mehrere Sender lokalisierbar sind.

5

7. Sicherheitssystem nach Anspruche 6,  
dadurch gekennzeichnet,

dass der Empfänger (12) eine Richtantenne aufweist.

10



ZUSAMMENFASSUNG

Sicherheitssystem, insbesondere in einem Kraftfahrzeug

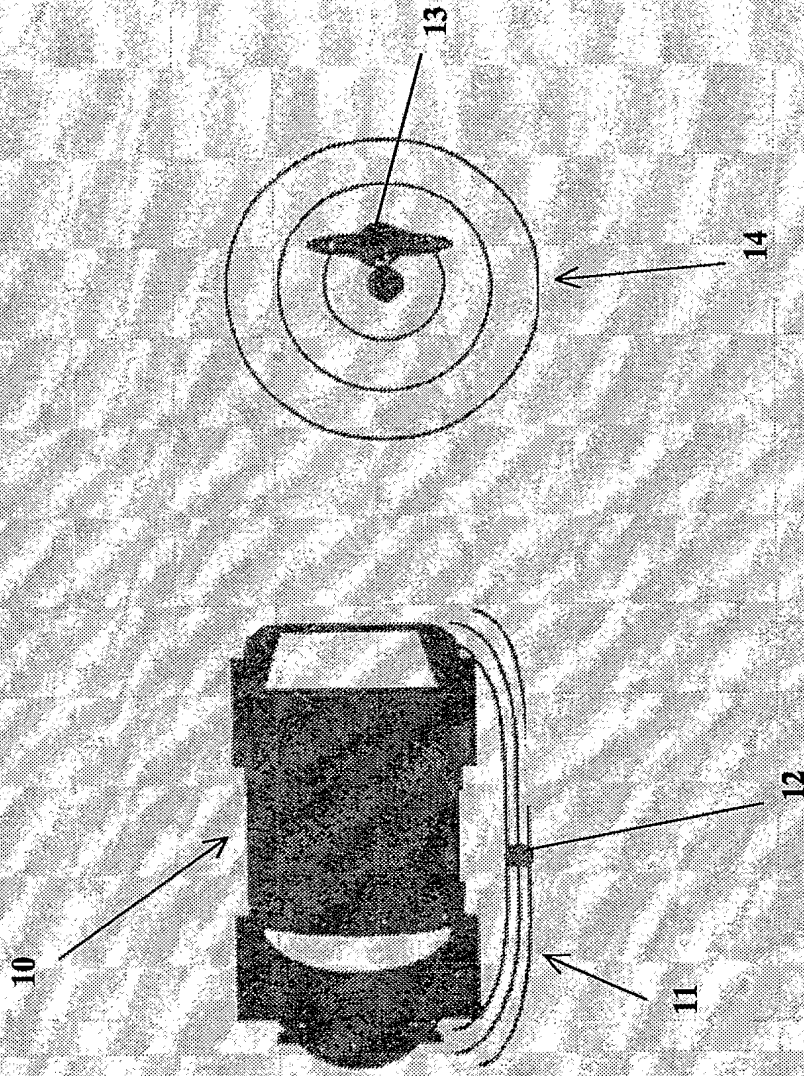
Um ein Sicherheitssystem, insbesondere in einem Kraftfahrzeug (10), mit einem Sender, der ein Signal in Form eines elektromagnetischen Feldes (11, 14) aussendet, und einem transportablen Empfänger (12), der das Signal empfängt und ein entsprechendes Antwortsignal an einen weiteren Empfänger zurücksendet, zu schaffen, bei dem die Nachahmung des vom Sender ausgesandten Signals erschwert ist wird vorgeschlagen, dass mit dem Empfänger (12) ein Gradient des elektromagnetischen Feldes (11, 14) erfassbar ist.

10

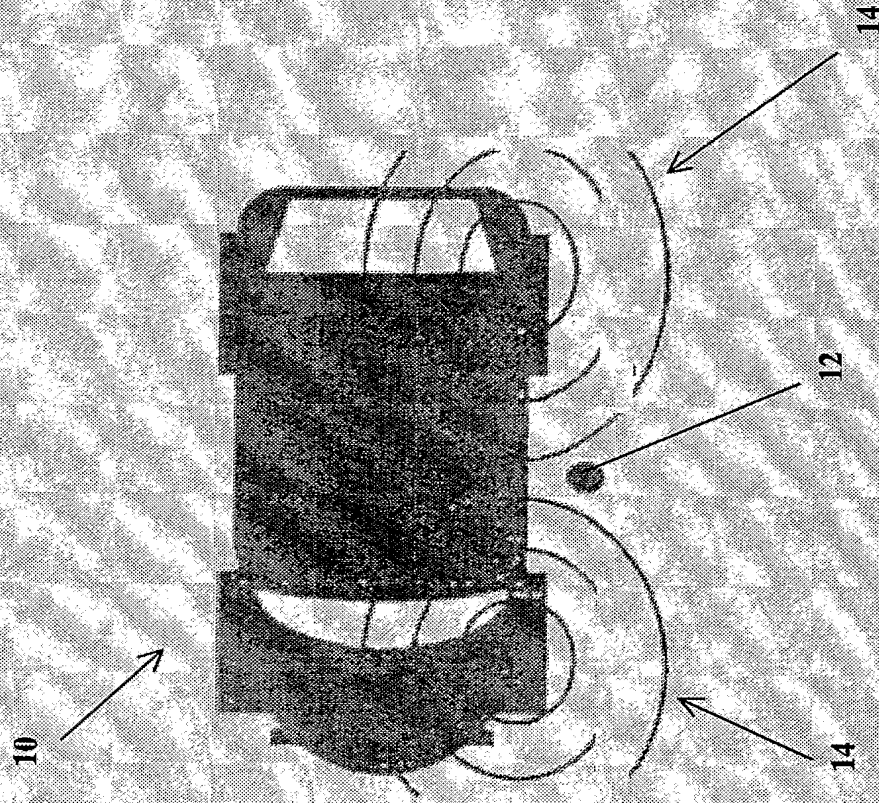
Fig. 1



1/2



Figur 1



Figur 2



PCT/IB2005/050204

